

Rika Rosnelly

by Lppm Universitas Potensi Utama

Submission date: 23-Jan-2019 01:42PM (UTC+0700)

Submission ID: 1067407842

File name: Bumigora.pdf (1.2M)

Word count: 3072

Character count: 19536

SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES UNTUK PREDIKSI PENYAKIT TROPIS

Rika Rosnelly¹, Retantyo Wardoyo²

STMIK Potensi Utama¹, Universitas Gadjah Mada²
rika@potensi-utama.ac.id¹, rw@ugm.ac.id²

Abstrak. Sistem pakar secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar banyak diterapkan dalam bidang kesehatan. Masalah yang dihadapi saat ini adalah ketiga penyakit tropis yang dibahas terdapat beberapa gejala yang sama sehingga dokter sering terjadi kesalahan dalam diagnosa awal pada pasien. Untuk mengantisipasi masalah tersebut diatas maka pada makalah ini untuk membantu para dokter sebelum pasien melakukan tes di laboratorium dicari nilai kemungkinan dari penyakit berdasarkan gejala-gejala yang sama. Penelitian ini bertujuan menyusun sebuah sistem pakar yang digunakan untuk menentukan penyakit malaria, demam berdarah dan demam typhoid dengan memperhatikan gejala-gejala yang dialami dimana sering ditemukan gejala yang sama dari penyakit malaria, demam berdarah dan demam typhoid. Mesin inferensi yang dipakai untuk mendapatkan konklusi menggunakan teorema Bayes sehingga dapat dicari nilai kemungkinan untuk menentukan penyakit malaria, demam berdarah dan demam typhoid.

Kata kunci : teorema bayes; penyakit malaria; demam Berdarah;demam typhoid

1. Pendahuluan

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan bagian dari ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Sistem cerdas (*intelligence system*) adalah sistem yang dibangun dengan menggunakan teknik-teknik *artificial intelligence*. Salah satu yang dipelajari pada kecerdasan buatan adalah teori kepastian dengan menggunakan teorema bayes [10].

Sistem pakar (*expert system*) merupakan cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) dan juga merupakan bidang ilmu yang muncul seiring perkembangan ilmu komputer saat ini. Sistem ini adalah sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar [1]. Sistem ini bekerja untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang menggabungkan dasar pengetahuan (*knowledge base*) dengan sistem inferensi untuk menggantikan fungsi seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah.

Salah satu implementasi yang diterapkan sistem pakar dalam bidang kedokteran, yaitu untuk sistem pakar menentukan jenis penyakit malaria, demam berdarah, demam typhoid.

Teorema Bayes adalah teori yang digunakan dalam menyelesaikan peluang-peluang yang berbentuk partisi. Dalam bidang kedokteran teorema Bayes sudah dikenal tetapi teorema ini lebih banyak diterapkan dalam logika kedokteran modern. Teorema ini lebih banyak diterapkan pada hal-hal yang berkenaan dengan diagnosis secara statistik yang berhubungan dengan probabilitas serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan [8][12][13].

Penyakit yang tidak kalah penting juga adalah penyakit malaria. Malaria masih merupakan salah

satu masalah kesehatan masyarakat yang utama, karena mempengaruhi angka kesehatan bayi, balita, dan ibu melahirkan, serta menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB). Penyakit malaria merupakan penyakit menular disebabkan oleh Plasmodium (Klas Sporozoa) yang menyerang sel darah merah. Di Indonesia dikenal 4 macam spesies parasit malaria yaitu *P. vivax* sebagai penyebab malaria tertiana, *P. falcifarum* sebagai penyebab malaria tropika yang sering menyebabkan malaria otak dengan kematian, *P. malariae* sebagai penyebab malaria quartana, *P. ovale* sebagai penyebab malaria ovale [2][12][13].

Besarnya kemungkinan suatu gejala menentukan keberadaan suatu penyakit perlu diketahui, mengingat ada 4 kemungkinan hasil pemeriksaan yaitu : (a) positif sejati : suatu gejala ada dan pasien memang menderita penyakit yang ditunjukkan oleh gejala itu. (b) positif palsu : suatu gejala itu ada tetapi pasien tidak menderita penyakit sebagaimana yang ditunjukkan oleh gejala itu. (c) negatif palsu : pasien menderita suatu penyakit tetapi tidak terdapat gejala yang menunjukkan penyakit itu. (d) negatif sejati : pasien tidak menunjukkan gejala penyakit dan memang tidak menderita penyakit tersebut.

Demam berdarah dengue (DBD) adalah virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyakit ini biasanya berjangkit di daerah perkotaan. Pada umumnya yang dijangkiti demam berdarah adalah anak-anak termasuk bayi dan angka kematiannya tergolong tinggi.

Di Indonesia penyakit demam berdarah mulai ditemukan pada tahun 1968 di Surabaya dan di Jakarta. Sejak itu jumlah kasus/insidennya meningkat dan menyebar ke seluruh propinsi di

Indonesia kecuali Timor Timur. Upaya pemberantasan dan pencegahan penyakit demam berdarah terus menerus dilakukan, oleh pemerintah antara lain melalui pengobatan penderita, pemberantasan nyamuk menular dan pembasmian larva menggunakan insektisida serta larvasida. Namun upaya-upaya tersebut selain biayanya sangat mahal juga tidak praktis. Upaya yang paling efektif dan efisien adalah memberantas sarang dan tempat perindukan nyamuk oleh masyarakat.

Demam typhoid (*typhoid fever*) atau yang di masyarakat Indonesia lebih dikenal dengan nama tifus, adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella enterica* khususnya turunannya yaitu *Salmonella typhii*. Penyakit ini dapat ditemukan di seluruh dunia dan disebarkan melalui makanan dan minuman yang telah tercemar oleh tinja.

Masalah yang dihadapi saat ini adalah ketiga penyakit tropis yang dibahas terdapat beberapa gejala yang sama sehingga dokter sering terjadi kesalahan dalam diagnosa awal pada pasien. Masalah yang dihadapi untuk memastikan bahwa seorang pasien terkena penyakit tropis khususnya penyakit malaria, demam berdarah dan tifus harus melalui tes darah.

Untuk mengantisipasi masalah tersebut diatas maka pada makalah ini untuk membantu para dokter sebelum pasien melakukan tes di laboratorium dicari nilai kemungkinan dari penyakit berdasarkan gejala-gejala yang sama dimana nilai maksimum dari probabilitas tersebut menjadi penyakit yang terpilih. Penelitian ini bertujuan membangun sebuah sistem pakar yang digunakan untuk menentukan penyakit malaria, demam berdarah dan demam typhoid dengan memperhatikan gejala-gejala yang dialami dimana sering ditemukan gejala yang sama dari penyakit malaria, demam berdarah dan demam typhoid.

Untuk mengurangi kemungkinan kesalahan diperlukan ketelitian hasil pemeriksaan dan dalam hal ini diperlukan adanya keterlibatan matematika modern.

2. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha yang mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Umumnya pengetahuannya diambil dari seorang manusia yang pakar dalam domain tersebut dan sistem pakar berusaha meniru metodologi dan kinerjanya (*performance*).

Suatu sistem dikatakan sistem pakar apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut [10]:

- (1) Terbatas pada domain keahlian tertentu.
- (2) Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti.
- (3) Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
- (4) Berdasarkan pada kaidah atau

rule tertentu. (5) Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap. (6) Keluarannya atau *output* bersifat anjuran.

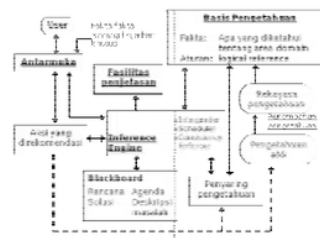
Adapun banyak manfaat yang dapat diperoleh dengan mengembangkan sistem pakar, antara lain [10]:

- (1) masyarakat awam non pakar dapat memanfaatkan keahlian di dalam bidang tertentu tanpa kesadaran langsung seorang pakar.
- (2) meningkatkan produktivitas kerja, yaitu bertambahnya efisiensi pekerjaan tertentu serta hasil solusi kerja.
- (3) penghematan waktu dalam menyelesaikan masalah yang kompleks.
- (4) memberikan penyederhanaan solusi untuk kasus-kasus yang kompleks dan berulang-ulang.
- (5) pengetahuan dari seorang pakar dapat dikombinasikan tanpa ada batas waktu.
- (6) memungkinkan penggabungan berbagai bidang pengetahuan dari berbagai pakar untuk dikombinasikan.

Tujuan pengembangan sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mensubsitusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak.

2.1 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) [11][12]. Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Komponen-komponen sistem pakar dalam dua bagian tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur sistem pakar

Komponen-komponen yang terdapat dalam sistem pakar adalah seperti yang terdapat pada Gambar 1, yaitu *User Interface* (antar muka pengguna), basis pengetahuan, akuisisi pengetahuan, mesin *inference*, *workplace*, fasilitas penjelasan, perbaikan pengetahuan.

Seorang pakar mempunyai pengetahuan tentang masalah yang khusus. Dalam hal ini disebut *domain knowledge*. Penggunaan kata "*domain*" untuk memberi penekanan pengetahuan pada *problem*

yang spesifik. Pakar menyimpan domain knowledge pada *Long Term Memory (LTM)* atau ingatan jangka panjang.

2.2 Komponen Sistem Pakar

Untuk membangun sistem seperti ini maka komponen-komponen dasar yang harus dimilikinya paling sedikit adalah sebagai berikut :

(1) Antar muka pemakai (*User Interface*). (2) Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*). (3) Mesin Inferensi.

2.3 Mesin Inferensi

Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah.

Kebanyakan sistem pakar berbasis aturan menggunakan strategi inferensi yang dinamakan modus panen. Berdasarkan strategi ini, jika terdapat aturan "IF A THEN B", dan jika diketahui bahwa A benar, maka dapat disimpulkan bahwa B juga benar. Strategi inferensi modus ponen dinyatakan dalam bentuk :

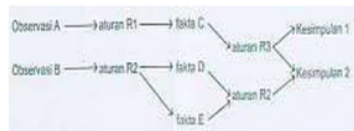
A And (A \rightarrow B) \rightarrow B

dengan A dan A \rightarrow B adalah proposisi-proposisi dalam basis pengetahuan.

Pendekatan untuk mengontrol inferensi dalam sistem pakar berbasis aturan menggunakan pelacakan ke depan (*forward chaining*).

2.4 Pelacakan ke depan (*forward chaining*)

Pelacakan ke depan adalah pendekatan yang dimotori data (*data-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF-THEN. Gambar 2 menunjukkan proses *forward chaining*.



Gambar 2. Proses *forward chaining*

2.5 Ketidakpastian (*Uncertainty*)

Dalam menghadapi suatu masalah, sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini bisa berupa probabilitas atau kebolehjadian yang bergantung pada hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor, yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan suatu sistem. Hal ini sangat mudah dilihat dengan sistem diagnosa penyakit, dimana pakar tidak dapat mendefinisikan tentang hubungan antara gejala dengan penyebabnya secara pasti, dan pasien tidak dapat merasakan suatu gejala secara

pasti pula. Pada akhirnya ditemukan banyak kemungkinan diagnosis.

Sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian [1]. Sejumlah teori telah ditemukan untuk menyelesaikan ketidakpastian, diantaranya probabilitas klasik (*classical probability*), probabilitas Bayes (*Bayesian probability*), teori Hartley berdasarkan himpunan klasik (*Hartley theory based on classical sets*), teori Shanon berdasarkan probabilitas (*Shanon theory based on probability*), teori Dempster-Shafer (*Dempster-Shafer theory*), teori fuzzy Zadeh (*Zadeh's fuzzy theory*) dan faktor kepastian (*certainty factor*).

Dalam makalah ini yang digunakan adalah probabilitas teorema Bayes [6].

2.6 Ketidakpastian Aturan

Faktor ketidakpastian akan menimbulkan resiko untuk mendiagnosis suatu penyakit. Hal ini sangat mudah dilihat pada sistem diagnosis penyakit, dimana pakar tidak dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dengan penyebabnya secara pasti, dan pasien tidak bisa merasakan suatu gejala dengan pasti pula. Pada akhirnya ditemukan banyak kemungkinan diagnosis. Dengan kata lain, faktor ketidakpastian ini dinyatakan dalam bentuk kemungkinan. Sehingga dalam keadaan dimana informasi yang tidak lengkap untuk menentukan diagnosis penyakit dalam keadaan ketidakpastian dan untuk mengukur ketidakpastian tersebut harus digunakan konsep nilai kemungkinan.

2.7 Probabilitas Bayes

Probabilitas bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula Bayes yang dinyatakan [7]:

$$\blacksquare \max_i P(H_i|E_j) \quad (1)$$

$$\blacksquare P(H_1|E_j) = \frac{(\prod_{j=1}^m P(E_j|H_1))P(H_1)}{\sum_{i=1}^n ((\prod_{j=1}^m P(E_j|H_i))P(H_i))} \quad (2)$$

$$\blacksquare P(H_2|E_j) = \frac{(\prod_{j=1}^m P(E_j|H_2))P(H_2)}{\sum_{i=1}^n ((\prod_{j=1}^m P(E_j|H_i))P(H_i))} \quad (3)$$

$$i = 1..n$$

$$j = 1..m$$

dst sampai dengan n

Dimana :

$P(H_i|E_j)$: probabilitas penyakit jika diberikan beberapa gejala yang sama

$P(E_j|H_i)$: probabilitas munculnya beberapa gejala yang sama jika diketahui penyakit

- $P(E_j|H_i)$: probabilitas munculnya gejala yang sama jika diketahui penyakit malaria, demam berdarah dan demam typhoid
- $P(H_1)$: probabilitas penyakit tanpa memandang gejala apapun
- $P(H_2)$: probabilitas penyakit tanpa memandang gejala apapun
- $P(H_1)$: probabilitas beberapa penyakit tanpa memandang gejala apapun
- $P(H_2|E_j)$: probabilitas penyakit jika diberikan beberapa gejala yang sama
- $P(E_j|H_2)$: probabilitas munculnya beberapa gejala yang sama jika diketahui penyakit
- $P(H_2)$: probabilitas penyakit tanpa memandang gejala apapun

2.8 Jenis Penyakit

Malaria

Malaria adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh sporozoa dari genus Plasmodium, yang secara klinis ditandai dengan serangan paroksismal dan periodik, disertai anemia, pembesaran limpa dan kadang-kadang dengan komplikasi pernisiiosa seperti ikterik, diare, black water fever, acute tubular necrosis dan malaria cerebral [5].

Penduduk yang terancam malaria pada umumnya adalah penduduk yang bertempat tinggal di daerah endemis malaria tinggi dan daerah endemis malaria sedang diperkirakan ada sekitar 15 juta. Proses terjadinya penularan malaria di suatu daerah meliputi tiga faktor utama [2]:

(a) adanya penderita baik dengan adanya gejala klinis ataupun tanpa gejala klinis. (b) adanya nyamuk atau vector. (c) adanya manusia yang sehat.

Malaria sebagai penyakit infeksi yang disebabkan oleh plasmodium mempunyai gejala utama demam. Diduga terjadinya demam berhubungan dengan proses skizogoni (pecahnya erozoit/skizon). Gambaran karakteristik malaria ialah demam periodik, anemia dan splenomegali. Berat ringan manifestasi malaria bergantung pada jenis plasmodium yang menyebabkan infeksi [9].

Demam Berdarah Dengue (DBD)

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue terutama menyerang anak-anak dengan ciri-ciri demam tinggi mendadak disertai manifestasi perdarahan dan bertendensi menimbulkan syok dan kematian. Infeksi virus dengue dapat memperlihatkan spektrum klinis bervariasi dari derajat paling ringan sampai berat. Infeksi dengue yang paling ringan adalah demam tanpa penyebab yang jelas (*undifferentiated febrile illness*), diikuti dengan demam dengue (DD), demam berdarah dengue (DBD) dan sindrom syok dengue (SSD) [3].

Demam Typhoid (*Typhoid Fever*)

Demam typhoid masih merupakan penyakit infeksi tropik sistemik, bersifat endemis, dan masih merupakan problema kesehatan masyarakat pada negara-negara sedang berkembang di dunia, termasuk Indonesia. Data secara epidemiologi setiap tahun diperoleh dari beberapa negara yang mencatat hasil laporannya dari diagnosis klinik atau isolat laboratorium, karena data yang benar-benar dapat menggambarkan insiden penyakit ini di masyarakat sukar didapatkan. Hal ini disebabkan karena gambaran klinik penyakit demam typhoid menyerupai penyakit infeksi lainnya dan juga konfirmasi laboratorik tidak selalu dapat dikerjakan pada semua daerah.

Dengan melihat data tersebut di atas, baik insiden penyakit demam typhoid yang makin meningkat maupun angka kematian yang disebabkan penyakit tersebut, maka diagnosis dini demam typhoid perlu segera ditegakkan, oleh karena itu pemeriksaan baku atau rutin secara serologi yang sampai saat ini masih dikerjakan hampir pada semua pasien yang dirawat dengan demam di Rumah Sakit, yaitu uji Widal [4].

3. Pembahasan

3.1 Penyusunan Basis Pengetahuan

Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit malaria, demam berdarah dan demam typhoid pada manusia ini membutuhkan pengetahuan dan mesin inferensi untuk mendiagnosa penyakit yang dialami pengguna. Basis pengetahuan ini berisikan faktor-faktor yang dibutuhkan oleh sistem. Sedangkan mesin inferensi digunakan untuk menganalisa faktor-faktor yang dimasukkan pengguna sehingga dapat ditemukan suatu kesimpulan basis pengetahuan yang diperlukan sistem terdiri dari gejala penyakit, jenis penyakit. Data yang menjadi input sistem data gejala yang dapat dari pemeriksaan yang dilakukan oleh para medis. Data tersebut digunakan oleh sistem untuk menentukan jenis penyakit yang diderita pasien. Pembentukan aturan gejala penyakit dari ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Aturan Gejala Penyakit

No	Aturan
1	If hepatomegali and mual muntah then demam tifoid
2	If hepatomegali and mual muntah and demam then demam tifoid
3	If hepatomegali and mual muntah and splenomegali then Malaria
4	Dan aturan lainnya dengan gejala yang sama

3.2 ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Entity Relation Diagram berfungsi untuk menggambarkan relasi dari dua file atau dua tabel

yang dapat digolongkan menjadi dalam tiga macam bentuk relasi, yaitu satu-satu, satu-banyak, dan banyak ke banyak. *Entity Relation Diagram* untuk sistem pakar mendiagnosis jenis olahraga dapat dilihat pada gambar 3.

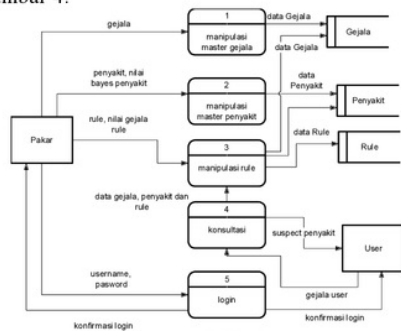


Gambar 3. Entitas Relationship Diagram (ERD)

3.3 Data Flow Diagram

Data Flow Diagram adalah representasi grafis yang menggambarkan aliran inferensi yang terjadi, ketiga data melalui proses input sampai menghasilkan output. DFD dapat digunakan untuk merepresentasikan sebuah sistem atau software pada setiap level abstraksinya. "DFD dapat dipisahkan kedalam level-level yang merepresentasikan aliran data yang lebih mendetail".

Data Flow Diagram sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tropis ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. DFD Level 1

4. Tampilan Hasil

Program ini terdiri dari menu *user* dan *pakar*, menu *user* terdiri dari form konsultasi dan hasil untuk menentukan jenis penyakit tropis yang tepat bagi penggunaannya. Untuk menggunakan sistem pakar ini, *user* hanya tinggal memilih menu konsultasi kemudian memilih beberapa gejala dari ketiga penyakit tropis. Kemudian sistem akan menampilkan dugaan penyakit dengan nilai probabilitas menggunakan teorema bayes.

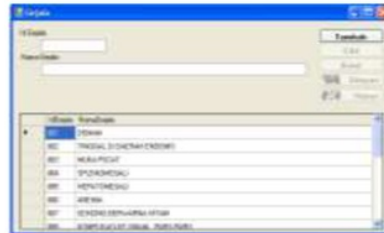
Menu *pakar* terdiri dari beberapa halaman antara lain : menu *file* yang terdiri dari menu gejala, penyakit dan *rule*. *Login* digunakan untuk memulai atau memasuki menu update data, hanya pakar yang

telah terdaftar yang dapat menggunakan menu update data ini.

4.1 Form Gejala

Form gejala berfungsi untuk mengupdate data gejala yaitu mengedit dan menghapus data gejala yang sudah ada atau dapat juga menambah data gejala yang baru.

Contoh tampilan *form* gejala dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini:

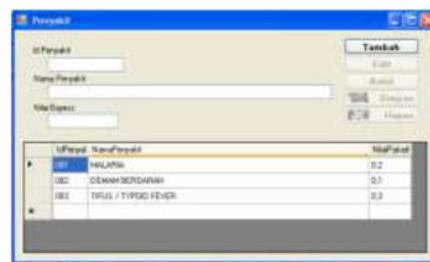


Gambar 5. Form Gejala

4.2 Form Penyakit

Form penyakit berfungsi untuk mengupdate data penyakit yaitu mengedit dan menghapus data penyakit yang sudah ada atau dapat juga menambah data penyakit yang baru.

Contoh tampilan form penyakit dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini:

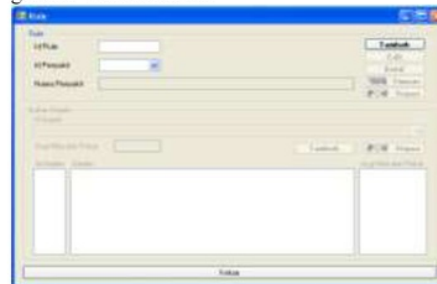


Gambar 6. Form Penyakit

4.3 Form Rule

Form rule berfungsi untuk mengupdate data *rule* yaitu mengedit dan menghapus data *rule* yang sudah ada atau dapat juga menambah data *rule* yang baru.

Contoh tampilan *form* rule dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. Form rule

4.4 Form Konsultasi

Form konsultasi adalah suatu form yang berisi pilihan beberapa gejala yang dialami oleh user kemudian terdapat dugaan penyakit serta nilai probabilitas menggunakan metode teorema bayes seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Form Konsultasi

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut ini :

- Inference engine* bekerja dengan baik, sesuai dengan *rule* yang telah diprogramkan sebelumnya.
- Rule* yang dibuat memiliki nilai kemungkinan penyakit bagi pengguna dan dapat dilihat nilai probabilitas dari ketiga penyakit tersebut.
- Aplikasi sistem pakar ini dapat membantu pengguna untuk dalam menentukan prediksi penyakit tropis dengan penggunaannya sehingga dapat mengurangi resiko dalam mendiagnosa penyakit tropis.

Daftar Pustaka

- [1] Giarrantano, J. Dan Riley G., *Expert*, 1994 *System principle and programming*, PWS Publishing Company, Boston.
- [2] Friaraiyatini, dkk., Vol. 2 No. 2, 2006 *Pengaruh Lingkungan dan Perilaku Masyarakat Terhadap Kejadian Malaria di Kab. Barito Selatan Propinsi Kalimantan Tengah*, Jurnal Kesehatan Lingkungan.
- [3] Muslim Azhari, 2004, *Faktor Lingkungan yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Infeksi Virus Dengue*, Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia.
- [4] Muliawan Sylvia W & Surjawidjaja Julius E, 1999, *Tinjauan Ulang Peranan Uji Widal sebagai Alat Diagnostik Penyakit Demam*

typhoid di Rumah Sakit, Cermin Dunia Kedokteran.

- [5] Munthe, Celestinus Eigya, 2001, *Malaria Selebral*, Cermin dunia Kedokteran .
- [6] Kusriani, 2008, *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*, Andi Offset, Yogyakarta.
- [7] Sankar K. Pal & Simon C. K. Shiu, 2004 *Foundations of Soft Case-Based Reasoning*, John Wiley & Sons.
- [8] Arhami, M., *Konsep Dasar Sistem Pakar*, Andi, Yogyakarta, 2005
- [9] Hariyanto P.N, dkk, 2008, *Malaria dari Molekuler ke Klinis*, Buku Kedokteran.
- [10] Rohman Feri Fahrur, Fauziah Ami, 2008, *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan pada Anak*, Media Informatika.
- [11] Turban, E., 1995, *Decision Support and Expert System; Management Support System*, Newyork: Prentice-Hall,
- [12] Rosnelly Rika., Hartati Sri., 2010, *Penggunaan Teorema Bayes Dalam Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Manusia*, Infosys Journal, Volume I No.1
- [13] Rosnelly Rika., Wardoyo Retantyo., 2010, *Penerapan Teorema Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Manusia*, Snikom, Volume I.

Bu Rika Umigora

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

1%

★ 21obatalamiuntukpenyakit.wordpress.com

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%